

Artículos técnicos

La importancia del ajuste de las mascarillas antes, durante y después de la pandemia

Santos Huertas Ríos

Director Área de Innovación e Investigación de la Dirección de Prevención de Asepeyo

David Reyes Mesa

Estudiante en prácticas 4º grado de Química

Los "Artículos técnicos" son documentos centrados monográficamente en un asunto o aspecto de la prevención, considerados de actualidad y que pretenden ayudar a las empresas aportando conocimientos y orientando sus acciones.

¿Qué pasa con las mascarillas durante la pandemia?

Desde el inicio de la pandemia y, posteriormente, por el uso obligado de las mascarillas se ha abierto un extenso debate sobre cómo, cuándo, quién y en qué circunstancias se deben utilizar. El tema se complica por varios motivos: la escasez de mascarillas, la presencia de las que no cumplen con la normativa y son falsas, el que debamos distinguir entre las que usa la población en general o las que usa el personal sanitario, etc.

Con la pandemia el uso de mascarillas se disparó de la noche a la mañana, provocando problemas de abastecimiento y producción, aprovechándose de esta situación algunas empresas que empezaron a producir mascarillas supuestamente EPI (FFP2) con un diseño no visto anteriormente y la sujeción por las orejas.

¿Qué pasaba con las mascarillas antes de la pandemia?

Como prevencionistas llevamos muchos años en este campo y, concretamente, desde 2016, haciendo pruebas de ajuste. En el ámbito profesional nunca habíamos visto las llamadas mascarillas higiénicas. Las quirúrgicas se utilizan por sanitarios para prevenir el contagio de pacientes y las mascarillas autofiltrantes (FFP) eran y son las más ampliamente utilizadas en las empresas, como equipo de protección individual (EPI), para proteger a los trabajadores ante la exposición a agentes químicos y biológicos.

Desde 2016 disponemos de equipos para realizar tests de ajuste por parte de nuestros consultores, con una formación especializada, lo que nos ha dado mucha experiencia en este ámbito con nuestras acciones de información y sensibilización a las empresas en cuanto al uso, selección, mantenimiento y ajuste de las mascarillas.

Siempre utilizamos para los estudios mascarillas certificadas cumpliendo la normativa y teniendo muy clara la importancia del ajuste. Tanto es así que en estos años podríamos decir que **únicamente alrededor del 15 % de las mascarillas autofiltrantes probadas (FFP1, FFP2 y FFP3) superaban los tests realizados**.

Una recomendación general que establecimos es que si una mascarilla filtrante no había pasado un test de ajuste no se debía utilizar como protección frente a sustancias cancerígenas, mutagénicas, tóxicas para la reproducción o sensibilizantes respiratorias. Recomendábamos alternativas como medias máscaras con filtros (elastoméricas), máscaras completas con filtro, líneas de aire con capuz, equipos motorizados, etc., en función de las necesidades.

Muchas empresas desconocían la importancia del ajuste de las mascarillas, con lo cual estaban dando una falsa seguridad a los trabajadores. En definitiva, decíamos "**las mascarillas cumplen con la normativa pero nuestras caras NO**".

¿Qué tipos de mascarillas hay para protegernos del coronavirus?

Actualmente, en tiempo de pandemia, se pueden encontrar tres tipos de mascarillas:

- **Higiénicas:** aquel producto tanto reutilizable (que puede lavarse o higienizarse) como no reutilizable (de un solo uso), con o sin accesorios, diseñado para cubrir boca, nariz y mentón, dotado de un sistema de sujeción normalmente a la cabeza o a las orejas, cuyo uso previsto es minimizar la proyección de las gotas respiratorias, que contienen saliva, esputos o secreciones respiratorias cuando el usuario habla, tose o estornuda, pudiendo también limitar la penetración en el área nasal y bucal del usuario de las gotas respiratorias de origen externo sin declarar la protección del usuario, siempre que no sea considerado producto sanitario, ni equipo de protección individual (EPI).

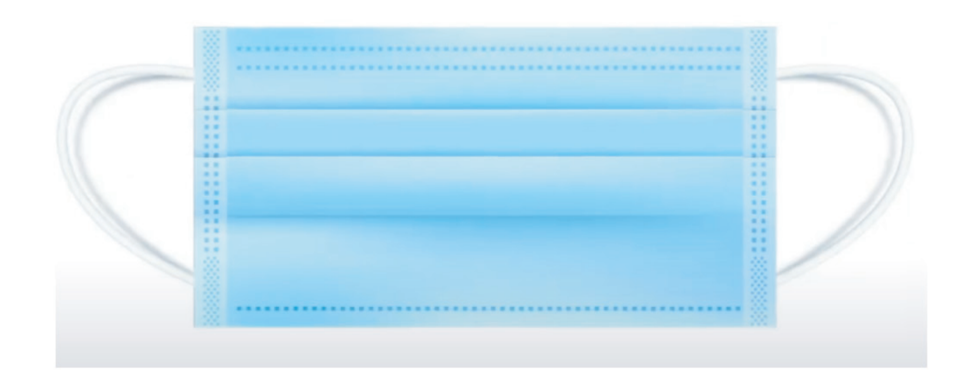




Criterios aceptación mascarillas higiénicas según Norma UNE 0065

Ensayos	Criterio de aceptación
Eficacia de filtración. (%) *("ensayo BFE")* Ensayada a través de ensayo de eficacia de filtración bacteriana (BFE), (%) (apartado 5.2.2 de la Norma UNE-EN 14683:2019+AC:2019)	≥ 90
Respirabilidad (Presión diferencial), (Pa/cm²) (apartado 5.2.3 de la Norma UNE-EN 14683:2019+AC:2019)	< 60

- **Quirúrgicas:** cubren la nariz y boca del portador y proporcionan una barrera para minimizar la transmisión directa de agentes infecciosos entre el personal quirúrgico y el paciente. Están reguladas por la normativa UNE-EN-14683 como producto sanitario debido. A parte de proporcionar protección contra las gotas respiratorias también ofrecen resistencia a las salpicaduras (si son del tipo IIR).



Ensayo	Tipo I [a]	Tipo II	Tipo IIR
Eficacia de filtración bacteriana (BFE), (%)	≥ 95	≥ 98	≥ 98
Presión diferencial (Pa/cm²)	< 40	< 40	< 60
Presión de resistencia a las salpicaduras (kPa)	No requerido	No requerido	≥ 16,0
Limpieza microbiana (ufc/g)	≤ 30	≤ 30	≤ 30
a Las mascarillas de tipo I se deberían utilizar solamente para pacientes y otras personas para reducir el riesgo de propagación de infecciones, particularmente en situaciones epidémicas o pandémicas. Las mascarillas de tipo 1 no están previstas para ser utilizadas por profesionales sanitarios en un quirófano o en otro entorno médico con requisitos similares.			

***Nota:** tanto las mascarillas quirúrgicas como las higiénicas, como veremos posteriormente, tienen una eficacia de ajuste muy inferior a las mascarillas autofiltrantes. No están diseñadas para filtrar el aire inhalado, ya que no son EPIs, aunque algo protegen, pero la eficacia de filtración bacteriana de quirúrgicas e higiénicas no es comparable con la eficacia de filtración de las mascarillas autofiltrantes. Estas mascarillas pueden ser usadas por la población en general en el exterior o en interiores bien ventilados siempre que se respeten distancias y aforos.*

- **Mascarillas autofiltrantes:** son EPIs y su finalidad es filtrar el aire inhalado, que contenga partículas sólidas y/o líquidas, evitando que los contaminantes entren en nuestro sistema respiratorio; por lo tanto han de cumplir la UNE-149. Las mascarillas autofiltrantes FFP (Filtering Face Piece) se clasifican por su eficacia según el % de fuga máxima hacia el interior de la mascarilla (FFP1: 22 %, FFP2: 8 %, FFP3: 2 %).



Infografía: *¿Qué es una mascarilla FFP2?*

Ahora se están poniendo de moda las mascarillas elastoméricas compactas.



Consultar: *Folleto divulgativo sobre el uso de mascarillas (COVID-19)*

¿Qué determina la eficacia de una mascarilla?

Si la mascarilla que usamos está certificada, cumple con la normativa y el marcado, exceptuando falsificaciones o certificaciones “no adecuadas”, quiere decir que el filtrado de la misma es adecuado y se ajusta a las exigencias de las normas; por lo tanto, **el factor que determina la eficacia de una mascarilla es el Factor de Ajuste (FA),** que podemos calcular cuantitativamente del siguiente modo con un equipo llamado Portacount:

FA: resultado cuantitativo del ajuste de una mascarilla concreta a un individuo específico, siendo el cociente de la concentración de partículas del exterior de la mascarilla con la concentración de partículas en el interior de la misma. Indica el sellado de la mascarilla con la cara del trabajador.

$$Factor\ de\ Ajuste = \frac{Concentración\ exterior}{Concentración\ interior}$$

¿Por qué el Factor de Ajuste pasa a ser lo más importante?

Si existen fugas, provocadas por una mala adaptación de la mascarilla a la cara, que dejan espacios por donde pase el aire contaminado, existe el riesgo de inhalar aerosoles y, como sabemos, el coronavirus se transmite a través de aerosoles. Si no lo tenemos en cuenta, la sensación de falsa seguridad puede ser las causa de muchos contagios.

Vídeo: ***Los aerosoles, vía principal de contagio de la COVID-19***

¿Cómo podemos comprobar el ajuste de una mascarilla?

Comprobación del sellado de la mascarilla o “sealing test” que realiza la misma persona y se debe aplicar cada vez que se pone la mascarilla. Sin embargo, esta prueba de ajuste no tiene una alta sensibilidad y especificidad.

Por tanto, se recomienda hacer pruebas de ajustes cualitativas o cuantitativas:

- **Prueba de ajuste cualitativa**, del tipo pasa o no pasa y confía en la respuesta sensorial (gusto y olfato) del sujeto para detectar el agente de prueba. Normalmente se usa una solución acetato de isoamilo (aceite de banana) para el olfato y sacarina para el gusto, mientras se realizan diversos ejercicios.

- **Prueba de ajuste cuantitativo** con el equipo Portacount, valorando el ajuste adecuado de la mascarilla mediante la medición de la fuga de la mascarilla; es decir, la concentración de partículas que pasa al interior de la mascarilla.

¿Qué es la comprobación del ajuste “sealing test” y cómo se realiza?

El usuario debe ajustarse la mascarilla a la forma de la cara lo mejor posible, **evitando el vello facial que impide un correcto ajuste.**

Se incidirá en el ajuste por la nariz, la barbilla y la cara. En el caso de mascarillas FFP exhalamos de manera continua durante un periodo de tiempo para comprobar si hay fugas, o taparemos con la mano la mayor parte de la mascarillas según procedimiento adjunto, inhalando para comprobar si se crea una depresión en el interior de la mascarilla, verificando su adecuado ajuste.

Si detectamos fugas, las intentaremos corregir y volveremos a repetir esta comprobación.


1 Verifique el estado de las tiras.


2 Coloque la copa del respirador en su palma con las tiras colgando hacia abajo de la mano.


3 Posiciónelo bajo el mentón y sobre la nariz. Sosténgalo y firmemente coloque las tiras atrás de su cabeza.


4 Ajuste las tiras de forma que la de arriba quede en su nuca y la otra debajo de sus orejas.


5 Usando ambas manos al mismo tiempo, moldée la pieza metálica a la forma de su nariz.

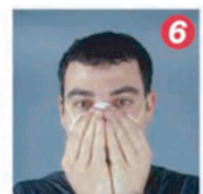
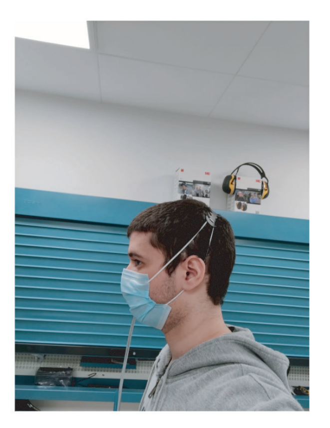

6 Cubra el frente con ambas manos. Inhale profundamente. Si penetra aire por la orillas, reajuste la banda metálica y las tiras y repita el chequeo.

Imagen de 3M

Hay que destacar que las mascarillas que se sujetan por las orejas tienen un peor ajuste que las que lo hacen por la cabeza y nuca. En nuestros estudios la mayoría de estos tipos de mascarillas no pasan el test de ajuste. Por tanto, si se deben utilizar, se recomienda el uso de adaptadores de distinto tipo.

- Salva orejas:







- Ajuste para cordón de mascarilla:



El razonamiento de que si se me empañan las gafas es que la mascarilla no está bien ajustada es correcto, pero el contrario no: a los que llevamos gafas no siempre se nos empañan aunque ajusten mal, comprobado con test de ajuste.

***Infografía:* Cómo usar correctamente la mascarilla**

¿Qué es una prueba de ajuste cuantitativa, cómo la realizamos y para qué sirve? Uso del Portacount

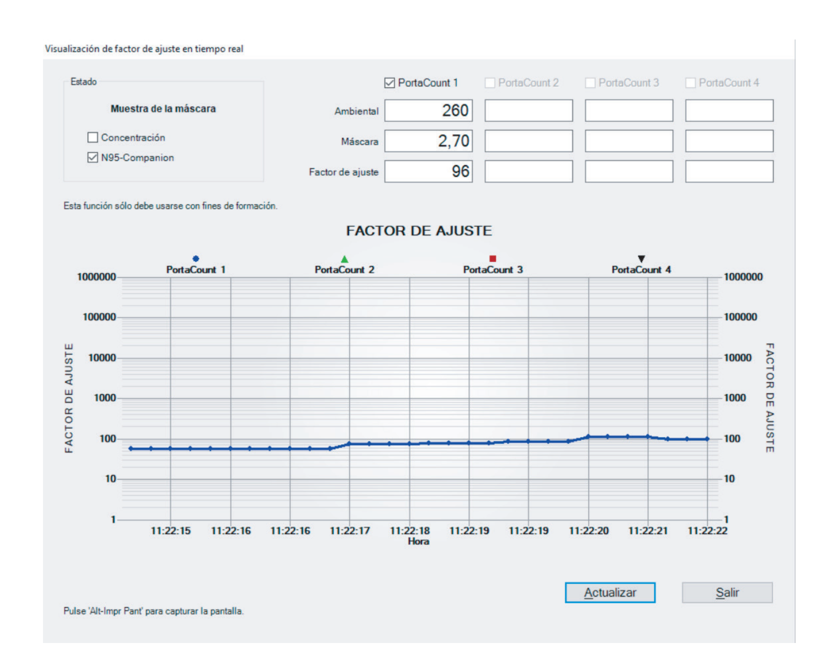
Es una prueba que requiere de un equipo concreto, en nuestro caso el Portacount, y cuya finalidad es comprobar si una mascarilla se ajusta correctamente a la cara del usuario.

La prueba de ajuste se realiza con el Portacount, que mide partículas de tamaño igual o superior a 0,02 micras, y se calcula el factor de ajuste de la forma indicada anteriormente según el procedimiento establecido por OSHA 29 CFR 1910.134. No podemos distinguir las partículas que fugan debido a la filtración o al ajuste. No obstante, si usamos una mascarilla certificada la principal fuente de fuga de partículas será debido al deficiente ajuste de las mascarilla con la cara.



Test de ajuste en tiempo real:

El equipo tiene la opción de ver el factor de ajuste de una mascarilla en tiempo real, de la siguiente manera:



Muestra en forma de gráfica el tiempo vs Factor de Ajuste, dando los valores de forma continua. Sirve para ayudar durante la realización de un sealing test a ajustar la mascarilla lo mejor posible y, una vez estabilizado el FA, proceder a realizar el test de ajuste cuantitativo y, además, para formar a los trabajadores en el correcto ajuste de las mascarillas.

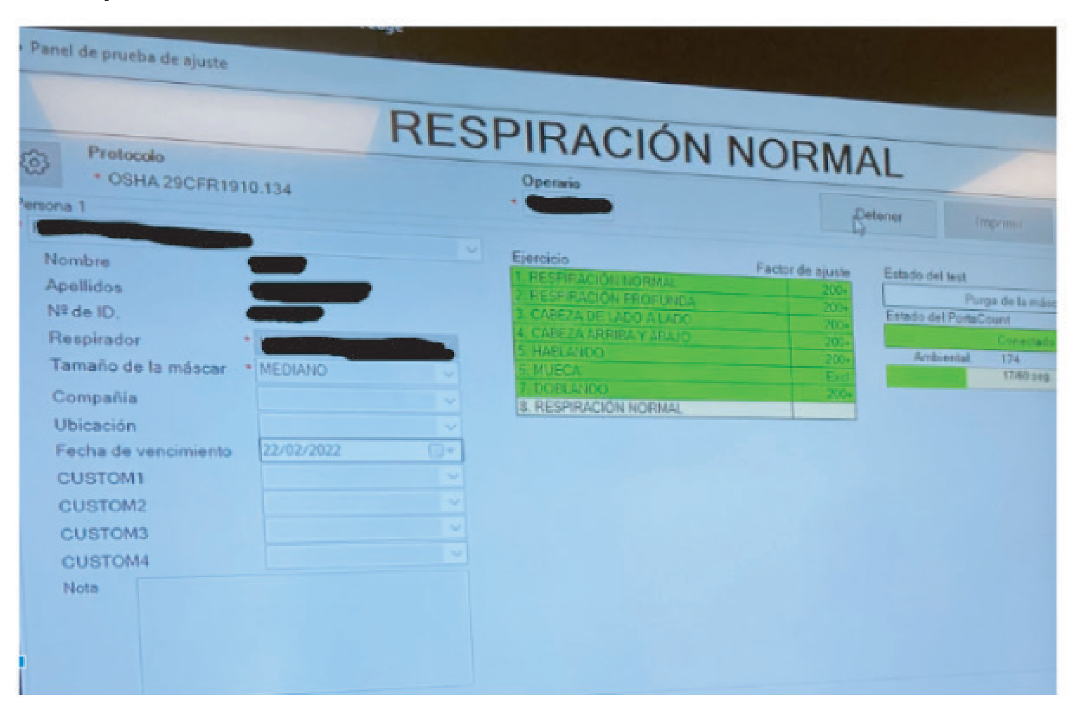
Test de ajuste cuantitativo:

Se realizarán ejercicios de un minuto de duración correlativos para simular los distintos movimientos que realiza un trabajador durante sus tareas y que pueden provocar desajustes en las mascarillas. Los movimientos estandarizados son los siguientes:

- Respiración normal
- Respiración profunda
- Movimientos de cabeza de lado a lado
- Movimientos de cabeza de arriba abajo
- Hablar o leer un texto fuertemente
- Realizar muecas
- Tocar o tratar de tocar los pies con las manos (o prueba alternativa)
- Respiración normal



El equipo calcula los factores de ajuste para cada ejercicio y, al acabar, determina el factor de ajuste final de la mascarilla.



EJERCICIO	DURACIÓN (seg.)	FACTOR DE AJUSTE	PASÓ
RESPIRACIÓN NORMAL	60	200+	Y
RESPIRACIÓN PROFUNDA	60	200+	Y
CABEZA DE LADO A LADO	60	200+	Y
CABEZA ARRIBA Y ABAJO	60	200+	Y
HABLANDO	60	200+	Y
MUECA	15	Excl.	
DOBLANDO	60	200+	Y
RESPIRACIÓN NORMAL	60	200+	Y
OVERALL FF		200+	Y

¿Cómo sabemos si una mascarilla ajusta bien?

El Factor de Ajuste (FA) mínimo de una mascarilla autofiltrante debe ser 100, que significa que el aire del interior de la mascarilla tiene 100 veces menos partículas que el aire del exterior del EPI.

Destacar que el resultado del test de ajuste es aplicable para el usuario que lo ha realizado y no necesariamente para otras personas con características faciales distintas. En Estados Unidos es obligatorio que cada trabajador pase la prueba de ajuste la primera vez que la utiliza y/o anualmente.

Conclusiones

Hay que tener en cuenta que, actualmente, hay una amplia oferta de mascarillas, pero muchas de ellas no ajustan correctamente con la cara.

Una vez está garantizado que la mascarilla que vamos a utilizar está correctamente certificada y, por lo tanto, cumple la normativa, el factor más importante a tener en cuenta es su correcto ajuste, lo que impide o minimiza que respiremos los aerosoles que puedan contener el coronavirus y contagiarnos.

Se recomienda no usar diseños que dificulten el ajuste a la cara, realizar el correcto ajuste por el clip nasal y, a ser posible, por detrás de la nuca y la coronilla, evitando el ajuste por las orejas, el vello facial que impide dicho ajuste, siendo recomendable invertir un tiempo en comprobar el ajuste de la mascarilla "sealing test".

Las mascarillas quirúrgicas y las higiénicas no son EPIs; por lo tanto, no se les puede pedir el mismo nivel de ajuste ni de filtración que a una mascarilla FFP2. Lo podemos ver reflejado en los Factores de Ajuste (FA) calculados en varias pruebas realizadas en nuestro Centro de Innovación e Investigación de Asepeyo:

- Mascarillas higiénicas: FA 1-2
- Mascarillas quirúrgicas: FA 1-8 dependiendo del tipo de ajuste:
    - Normal: FA 1-2
    - Nudo y doblando bordes: FA 3



- Adaptador orejas: FA 6



- Adaptador cabeza: FA 8



Por tanto, estas mascarillas se deben utilizar al aire libre o en lugares con buena ventilación, manteniendo las distancias y aforos limitados adecuados. En el caso de que no se cumplan estas condiciones, se recomienda usar mascarillas FFP2, que ajusten correctamente (FA>100), como por ejemplo en el transporte público, personal sanitario con riesgo de contacto con pacientes con coronavirus, reuniones concurridas en espacios cerrados, etc.

En definitiva, a nadie se le ocurriría utilizar una mascarilla quirúrgica o higiénica en un puesto de trabajo con exposición a polvo.

Vídeo: ***La importancia del ajuste de las mascarillas***

Bibliografía

OSHA. Norma 29 CFR 1910.134
https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.134

AENOR. Especificación UNE 0065:2020 Mascarillas higiénicas reutilizables para adultos y niños. Requisitos de materiales, diseño, confección, marcado y uso.

AENOR. UNE-EN 14683:2019+AC:2019 Mascarillas quirúrgicas. Requisitos y métodos de ensayo

OSHA. Fit testing procedures 29 CFR 1910.134 App A. Disponible en: https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.134AppA

FREMAP. Eficacia en la utilización de los Equipos de Protección Respiratoria. Evaluación cuantitativa del ajuste facial en mascarillas autofiltrantes. 2011.

TSI. Quantitative Respirator Fit Testing. Portacount:
https://tsi.com/solutions/solutions-by-application/quantitative-respirator-fit-testing/

Asepeyo. Novedades sobre los requisitos a cumplir por las mascarillas higiénicas (Orden CSM/115/2021) https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/up-loads/FICHA-MASCARILLA-NUEVA-ORDEN-2021-4.pdf

